

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 907. Jahrg. XVIII. 23. 6. März 1907.

Lichtmessung.

Von Victor Quittner, Ingenieur.

Mit elf Abbildungen.

„Licht und Kraft“, das ist die Losung der heutigen Technik. So wie sie einerseits bestrebt ist, die Arbeitsfähigkeit des Menschen über die durch seine Körperkraft gezogenen Grenzen zu erhöhen, indem sie die Kräfte der Natur in seinen Dienst zwingt, so sucht sie anderseits uns von dem durch die Drehung unseres Planeten bedingten ständigen Wechsel von Tag und Nacht unabhängig zu machen und uns durch ihre künstlichen Lichtquellen einen ewigen oder doch nach Belieben verlängerten Tag zu schaffen. Welche gewaltige Entwickelung die Beleuchtungstechnik im Laufe weniger Jahrzehnte durchmachte, wie sie Schritt für Schritt von der russenden Öllampe und Talgkerze aufstieg bis zum Auerbrenner und zum elektrischen Bogenlicht, das alles ist so bekannt, dass es sich kaum mehr verlohnt, darüber noch Worte zu verlieren; und wie enorm, im Zusammenhange mit den technischen Fortschritten, das Lichtbedürfnis angewachsen ist, davon kann sich jeder überzeugen, der abends eine Hauptstrasse einer unserer Grossstädte durchwandert oder die riesigen Gas- und Elektrizitätswerke besichtigt, die diesen Städten ihren Bedarf an Licht liefern.

Aber trotz aller Fortschritte, die auf diesem Gebiete gemacht wurden, müssen wir doch zugeben, dass unsere Beleuchtungstechnik auch heute noch auf einer sehr primitiven Stufe steht. Bei allen unseren künstlichen Lichtquellen ist nämlich die Ausnutzung der verwendeten Substanz oder Naturkraft die denkbar schlechteste. Selbst beim elektrischen Bogenlicht wird nur etwa der hundertste Teil der elektrischen Energie in Licht umgesetzt, alles übrige verwandelt sich in unnütze Wärme; und bei den anderen Lichtquellen, seien es nun elektrische Glühlampen, Gas, Petroleum oder Azetylen, ist die Ausnützung noch schlechter. Daher auch das immerwährende Suchen nach neuen Beleuchtungssubstanzen und -Methoden, die eine bessere Ausnützung der verwendeten Energie ermöglichen sollen als unsere jetzigen, sodass es möglich wäre, aus einer geringeren Menge des Brennstoffes (resp. der elektrischen Energie) eine grössere Lichtmenge zu gewinnen.

Bei der heutigen Mannigfaltigkeit von verschiedenartigen künstlichen Lichtquellen ist es deshalb nicht nur für den Techniker, sondern für jeden, der solche Lampen verwenden will, von grösster Wichtigkeit, dass er möglichst genau weiss, was seine Lampe eigentlich leistet, d. h. wie viel Licht sie mit einem bestimmten Verbrauch von Petroleum, Gas, elektrischem Strom usw. erzeugt. Die Messung des Ver-

brauchs bietet bei Anwendung der gebräuchlichen Gas- und Elektrizitätszähler oder anderer Messinstrumente keinerlei Schwierigkeiten, sodass man zur vollständigen Kenntnis der betreffenden Lampe nur noch imstande sein muss, die von ihr erzeugte Lichtstärke zu messen.

Diese Messung von Lichtstärken (Photometrie) ist aber keineswegs so einfach, wie man glauben könnte. Dieselben Schwierigkeiten, die einer rationellen Lichterzeugung im Wege stehen, hindern auch eine rationelle Lichtmessung. Während wir zu allen übrigen Messungen besondere Apparate zur Verfügung haben, die ohne unser Zutun (objektiv) arbeiten, sind wir bei der Lichtmessung auch heute noch ganz auf unser Auge angewiesen (subjektive Messung), und alle zum Zwecke der Lichtmessung konstruierten Apparate (Photometer) dienen — mit einigen sogleich zu besprechenden Ausnahmen — nur dazu, dem menschlichen Auge diese Arbeit zu erleichtern und dadurch die Messung selbst genauer und sicherer zu machen.

Dass man bei der Lichtmessung noch immer auf die subjektive Messung mit Hilfe des Auges angewiesen ist, während man im ganzen übrigen Gebiet der Physik objektive Messmethoden besitzt, erscheint zunächst sehr merkwürdig; die Tatsache wird aber sofort sehr erklärlich, wenn wir bedenken, was denn eigentlich das „Licht“ ist. Nun, da wissen sicher fast alle meine Leser Bescheid: Licht nennen wir Schwingungen des Äthers, und zwar nur diejenigen, deren Schwingungszahl zwischen 400 und 800 Billionen in der Sekunde beträgt. Alle schnelleren (ultravioletten) und langsameren (infraroten) Schwingungen sind für unser Auge unsichtbar, also dort, wo es sich um Lichterzeugung handelt, für uns wertlos. Nun erzeugt aber jede (natürliche wie künstliche) Lichtquelle neben den sichtbaren Lichtstrahlen noch unsichtbare ultraviolette und insbesondere infrarote (Wärme-)Strahlen. Die früher erwähnte schlechte Ausnützung der Energie in den gebräuchlichen Lampen hat ja ihren Grund gerade darin, dass weitaus der grösste Teil derselben in unsichtbare und nur sehr wenig davon in sichtbare Strahlen verwandelt wird.*) Wenn man bedenkt, wie eng begrenzt das Gebiet der Sichtbarkeit ist, so erscheint es ganz natürlich, dass die sichtbaren Strahlen gegenüber den unsichtbaren so stark zurücktreten.

Licht heissen wir also diejenigen Ätherschwingungen, die für unser Auge sichtbar sind. Aus dieser Definition (der einzigen wirklich richtigen) ersehen wir sofort, dass das, was wir „Licht“ nennen, eigentlich ein ziemlich unbestimmter Begriff ist, da er ganz vom Auge der betreffenden Person abhängt. Licht ist eben kein physikalischer, sondern ein physiologischer Begriff und kann deshalb auch nicht mit Hilfe von physikalischen, sondern nur von physiologischen Instrumenten (d. h. in diesem Falle unseres Auges) gemessen werden.

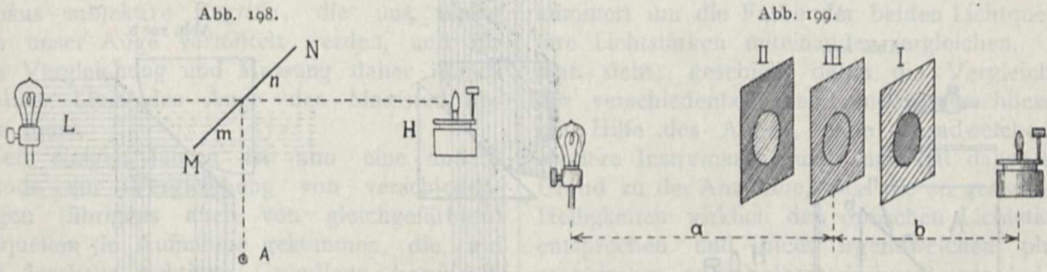
Man hat auf verschiedene Weise versucht, trotzdem zu einem objektiven Photometer zu gelangen. Am bekanntesten sind die Instrumente, die auf der Eigenschaft des Selens beruhen, die Elektrizität im Lichte besser zu leiten als im Dunklen, und umso besser, je heller das auffallende Licht ist. Ebenso hat man versucht, lichtempfindliche Substanzen, wie Silberverbindungen, zu diesem Zwecke zu verwenden, ähnlich wie es in den jedem Amateurphotographen wohlbekannten Expositionsmessern geschieht. Jeder Photograph wird sofort einsehen, dass man auf diesem Wege zu keiner brauchbaren Lichtmessung gelangen kann. Alle photographischen Substanzen (und ebenso auch das Selen) sind auf verschiedene Farben (d. h. verschieden schnelle Ätherschwingungen) verschieden empfindlich, und zwar in ganz anderer Weise als das menschliche Auge. Hätten wir z. B. zwei Lampen von derselben Helligkeit, von denen die eine ein mehr gelbliches, die andere bläuliches Licht gibt, so würde in einem chemischen Photometer die blaue Lampe viel heller erscheinen als die gelbe, und ebensolche Abweichungen zeigen sich bei allen anderen rein physikalischen Photometern. Es wäre ja auch in der Tat ein ganz merkwürdiger Zufall, wenn es eine Substanz gäbe, die für die verschiedenen Farben in genau demselben Verhältnis empfindlich wäre, wie unser Auge. Da eine solche bisher nicht bekannt ist, sind wir eben noch immer auf das Auge angewiesen, wenn wir die Helligkeiten verschiedenfarbiger Lampen vergleichen wollen. Nur zum Vergleich von Lichtquellen von fast gleicher Farbe kann man objektive Methoden (z. B. das Selen-Photometer) verwenden.

Um nun die Lichtstärke einer Lampe, sei es auf subjektivem oder objektivem Wege, zu bestimmen, braucht man zunächst eine genau bestimmbare Einheit. Auch die Aufstellung einer solchen Einheit der Lichtstärke macht schon Schwierigkeiten, denn von allen möglichen Lichtquellen ist keine so unveränderlich, wie es für einen solchen Zweck gefordert werden muss. Früher wurden als Einheit allgemein Kerzen von genau vorgeschriebenen Massen benutzt; vor der Messung musste immer genau darauf gesehen werden, dass die Flamme genau die vorgeschriebene Höhe (40 bis 50 mm) hatte; trotzdem war aber die Lichtstärke zweier derartiger, anscheinend ganz gleicher Kerzen oft recht stark verschieden, was von vornherein eine genaue Messung unmöglich machte. Ein grosser Fortschritt in dieser Beziehung war die von Hefner-Alteneck konstruierte und nach ihm benannte „Hefnerlampe“, die jetzt in Deutsch-

*) Siehe *Prometheus* XVI. Jahrg., Seite 801 u. ff.

land allgemein als Lichteinheit verwendet wird. Es ist dies eine kleine Lampe von ebenfalls genau festgesetzten Dimensionen, die mit Amylazetat gespeist wird; das von der 40 mm hohen Flamme in horizontaler Richtung ausgestrahlte Licht ist unsere Lichteinheit und wird als eine „Hefnerkerze" (HK) bezeichnet.

Alle Lichtmessungen geschehen nun durch Vergleichung der Helligkeit der betreffenden Lampe mit der der beschriebenen Lichteinheit oder mit der einer anderen Lampe, deren Lichtstärke vorher durch Vergleich mit der Hefnerlampe bestimmt wurde. Die zur Ausführung dieser Vergleichung benutzten Instrumente beruhen sämtlich auf der bekannten Tatsache, dass die Helligkeit einer beleuchteten Fläche proportional der Lichtstärke der Lampe und umgekehrt proportional dem Quadrat ihrer Entfernung von der Fläche ist. Eine Fläche wird also z. B. durch eine bestimmte Lichtquelle $2 \times 2 = 4$mal so stark beleuchtet, wenn sie nur halb so weit entfernt ist, 9mal stärker, wenn die Entfernung auf den dritten Teil vermindert wird, usw.



Fettfleck-Photometer von Bunsen.

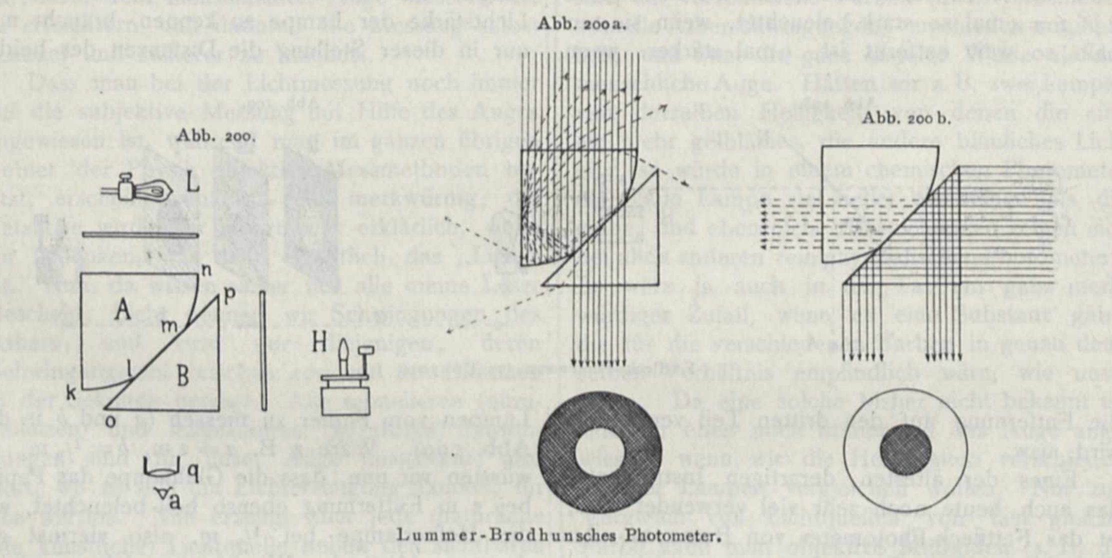
Eines der ältesten derartigen Instrumente, das auch heute noch sehr viel verwendet wird, ist das Fettfleck-Photometer von Bunsen. An Einfachheit lässt dieses Instrument nichts zu wünschen übrig: ein Blatt Papier mit einem Fettfleck darauf, das ist das Ganze! Jeder hat gewiss schon einmal einen Fettfleck auf Papier gesehen und weiss, wodurch er sich kennzeichnet: fällt das Licht von vorne auf das Papier, so erscheint der Fleck dunkler, dringt es dagegen von rückwärts durch dasselbe, so erscheint er heller als seine Umgebung. Diese bekannte Tatsache, deren Erklärung wohl dem Leser überlassen werden darf, wird nun im Fettfleck-Photometer zur Vergleichung von Lichtstärken verwendet.

In seiner einfachsten Form ist das Bunsensche Photometer in Abbildung 198 schematisch dargestellt. *L* ist die zu messende Lampe, *H* die zum Vergleich dienende Hefnerlampe. Auf dem in der Verbindungslinie beider Lampen schräg zu ihr liegenden Papier *MN* befindet sich zwischen *mn* der besagte Fettfleck. In *A* ist das Auge des Beobachters. Bringen wir nun z. B. das Papier mit dem Fettfleck nahe an die Hefnerlampe *H* (Stellung *I* in Abb. 199), so erscheint der Fleck dunkler als das von der Lampe hell erleuchtete Papier. Verschieben wir jedoch das Papier in die Stellung *II* nahe der Glühlampe, so sehen wir nunmehr umgekehrt den Fleck hell aus der dunkleren Umgebung hervortreten; denn jetzt kommt eben das meiste Licht von hinten, von der Lampe *L*, und muss das Papier mit dem Fleck durchdringen. Es gibt nun irgendwo zwischen den beiden Lichtquellen eine Lage des Papiers (Stellung *III* in der Abb. 199), wo der Fettfleck genau gleich hell erscheint wie seine Umgebung; da er sich dann von dieser nicht mehr abhebt, so hat man den Eindruck, dass der Fleck dann ganz verschwunden ist. Offenbar tritt dieses Verschwinden dann ein, wenn gleich viel Licht von vorn (von der Hefnerlampe) wie von hinten (von der Glühlampe) auf den Fettfleck fällt. Um nun die Lichtstärke der Lampe zu kennen, braucht man nur in dieser Stellung die Distanzen der beiden Lampen vom Papier zu messen (*a* und *b* in der Abb. 199). Wäre z. B. $a = 2$ m, $b = 1/2$ m, so wüssten wir nun, dass die Glühlampe das Papier bei 2 m Entfernung ebenso hell beleuchtet, wie die Hefnerlampe bei $1/2$ m, also viermal geringerem Abstand. Wir könnten daher sogleich sagen, dass die Lichtstärke der Glühlampe $4 \times 4 = 16$mal grösser ist als die der Hefnerlampe, oder dass die Glühlampe eine Helligkeit von 16 Hefnerkerzen besitzt.

Eine Verbesserung des Bunsenschen Photometers ist das jetzt sehr viel verwendete Photometer von Lummer und Brodhun. An Stelle des Fettfleckes wird hier die in Abbildung 200 dargestellte Einrichtung verwendet, die im wesentlichen aus den beiden Glasprismen *A* und *B* besteht. Die kugelförmige Fläche *klmn* des Prismas *A* ist zwischen *lm* eben angeschliffen und wird so genau auf die ebene Fläche *op* des Prismas *B* gepresst, dass die beiden Prismen sich verhalten, wie wenn sie aus einem Stück beständen. Wie diese Vorrichtung wirkt, sehen wir leicht an Hand der Abbildungen 200a und 200b. Im ersten Falle (Abb. 200a) sei nur die Lampe *L* vorhanden; ihr Licht fällt durch die Mattscheibe auf das Prisma *A* und dringt in

dasselbe ein; der Teil des Lichtes, der auf die angeschliffene Fläche *lm* fällt, tritt ungehindert in das Prisma *B* über und gelangt von dort durch die Lupe *q* zu dem in *a* befindlichen Auge. Alles bei *kl* und *mn* auftreffende Licht dagegen kann nicht in das Prisma *B* gelangen und wird vollständig zurückgeworfen.*) Von *a* aus gesehen erscheint daher das ganze Gesichtsfeld dunkel, mit Ausnahme des hell beleuchteten Kreises *lm*, wie es in der Abbildung 200a unten dargestellt ist. Jetzt denken wir uns umgekehrt nur die Lampe *H* vorhanden (Abb. 200b). Hier wird das ganze in das Prisma *B* eingetretene Licht an der Grenzfläche *op* total reflektiert und gelangt so in das Auge bei *a*; nur das auf die Fläche *lm* auffallende Licht tritt durch das Prisma *A* aus, bleibt somit unsichtbar. Wir sehen daher jetzt den Kreis *lm* dunkel inmitten des hell erleuchteten Gesichtsfeldes (Abb. 200b). Brennen der beiden Lampen das Verhältnis ihrer Lichtstärken genau so berechnen wie beim Bunsenschen Photometer. Da hier infolge der totalen Reflexion (gegenüber der unvollständigen des nicht gefetteten Papiers) und der vollständigen Durchlässigkeit des Glases (gegenüber der recht mangelhaften des Fettflecks) die Kontraste viel stärker sind als beim Bunsenschen Photometer, so ist ein viel genaueres Arbeiten als mit diesem möglich. Bei der als „Kontrast-Photometer" bezeichneten verbesserten Form des Lummer-Brodhunschen Photometers beträgt der mittlere Fehler nur $1/4$ Prozent gegen 1 bis 3 Prozent beim Fettfleck-Photometer.

Die bisher beschriebenen Apparate zur Lichtmessung haben aber alle einen grossen Fehler: sie geben recht gute Resultate, wenn beide Lichtquellen annähernd dieselbe Farbe haben, dagegen viel schlechtere, wenn dies nicht der



Lummer-Brodhunsches Photometer.

nun beide Lampen zugleich, so kombinieren sich die beiden Fälle: der kleine Kreis *lm* ist ausschliesslich von der Lampe *L*, die Umgebung allein von *H* erleuchtet. Man kann nun wieder das Photometer so lange zwischen beiden Lichtquellen verschieben**), bis beide Flächen gleich hell erscheinen, der innere Kreis also verschwindet. Dann lässt sich aus den Entfernungen

Fall ist. In diesem Falle verschwindet nämlich der Fettfleck (oder der ihm entsprechende innere Kreis beim Lummer-Brodhunschen Photometer) auch dann nicht, wenn er genau gleich hell ist wie seine Umgebung; es bleibt dann noch immer der Unterschied der Farbe übrig, wodurch die Einstellung auf gleiche Helligkeit sehr erschwert wird.

Man hat vielfach versucht, diesen Übelstand in der Weise zu umgehen, dass man das Licht jeder der beiden Lampen mittels eines Prismas in die einzelnen in ihm enthaltenen Spektralfarben zerlegte und dann diese Farben einzeln

*) Es handelt sich hier um die Erscheinung, die als „totale Reflexion" bezeichnet wird. Ein Lichtstrahl, der aus einem dichteren Medium (hier Glas) kommend, die Grenzfläche gegen ein dünneres (Luft) trifft, kann nur dann in das letztere eintreten, wenn der Winkel, unter dem er die Grenzfläche trifft, nicht zu klein ist (von Glas in Luft je nach der Glassorte nicht kleiner als 48 bis 55°). Ist der Winkel kleiner (wie hier, wo er höchstens 45° beträgt), so wird das Licht vollständig zurückgeworfen. Auf die Ursache dieser Erscheinung, die wohl den meisten Lesern bekannt sein dürfte, kann hier nicht weiter eingegangen werden.

**) Bei der praktischen Ausführung des Lummer-Brodhunschen Photometers ist die Anordnung nicht wie in den schematischen Abbildungen; das Instrument befindet sich dort zwischen beiden Lampen, und das Licht derselben wird durch Spiegel auf die Prismen *A* und *B* geworfen.

miteinander verglich; also das Rot einer Lampe mit dem Rot der anderen, dann das Orange, usw. durch das ganze Spektrum bis zum Violett. Apparate, die eine solche farbenweise Vergleichung ermöglichen, werden als „Spektral-Photometer“ bezeichnet. Abgesehen von der Umständlichkeit derartiger Messungen, die an sich die Anwendung der Spektral-Photometer in der praktischen Lichtmessung fast unmöglich macht, sind diese Apparate jedoch gar nicht imstande, uns richtige Werte für das Verhältnis der Gesamthelligkeit zweier ungleich gefärbter Lichtquellen zu geben. Was nutzt es uns, wenn wir wissen, die Lampe *A* ist im Rot zweimal stärker als *B*, im Orange dreimal, im Grün vielleicht achtmal, usw. Damit wissen wir noch immer nicht, wieviel mal mehr Licht *A* eigentlich im ganzen gibt als *B*, und nur darauf kommt es uns ja an. Gerade der scheinbare Vorzug dieser Methode, ihre Objektivität und anscheinend grössere Unabhängigkeit vom Auge, ist in Wahrheit ihr grösster Fehler, denn, wie schon eingangs erwähnt, sind eben Licht und Farbe durchaus subjektive Begriffe, die uns einzig durch unser Auge vermittelt werden, und für deren Vergleichung und Messung daher immer in letzter Linie das Auge den Massstab abgeben muss.

Seit einigen Jahren ist nun eine andere Methode zur Vergleichung von verschiedenfarbigen (übrigens auch von gleichgefärbten) Lichtquellen in Aufnahme gekommen, die, auf einer durchaus richtigen Grundlage beruhend, bisher schon recht gute Resultate ergeben hat; ich meine die sogenannte „Flimmer“-Photometrie. Wenn wir eine weisse Fläche abwechselnd durch zwei Lampen beleuchten (sodass sie immer durch eine, aber nie durch beide zugleich beleuchtet ist), so bemerken wir, wenn der Wechsel nicht zu langsam, aber auch nicht zu schnell erfolgt (etwa 10- bis 16mal in der Sekunde), in der Beleuchtung der Fläche eine gewisse Unruhe, die wir als „Flimmern“ bezeichnen. Dieses Flimmern verschwindet, wenn der Wechsel zu schnell erfolgt, ebenso aber auch, wenn die Fläche von beiden Lichtquellen gleich stark beleuchtet wird. Auf dieser Tatsache beruht die Flimmerphotometrie; man verschiebt, ganz wie bei einem anderen Photometer, die flimmernde Fläche so lange zwischen den beiden Lichtquellen, bis das Flimmern aufhört; aus der Distanz der beiden Lampen von der Fläche lässt sich dann in gewohnter Weise das Verhältnis der beiden Lichtstärken berechnen.

Soweit wäre das Flimmer-Photometer den anderen derartigen Instrumenten ganz gleichwertig; sein Vorzug liegt nun aber in seiner relativ grossen Unabhängigkeit vom Farbenunterschied der beiden Lichtquellen. Der Grund dafür liegt in einer merkwürdigen Eigenschaft des menschlichen Auges; das Auge braucht nämlich eine bedeutend längere Zeit, um einen Farbenunterschied zu konstatieren, als es zur Erkennung eines Helligkeitsunterschiedes benötigt. Man kann diese Tatsache sehr leicht am Flimmer-Photometer selbst feststellen, wenn man zwei stark verschieden gefärbte Lampen, z. B. eine elektrische Glühlampe und einen Auerbrenner, vergleicht. Solange der Apparat langsam läuft, bemerkt man genau den immerwährenden Wechsel zwischen gelber und grüner Beleuchtung. Sowie man aber die Wechselzahl steigert, so verschwinden die beiden Farben, und man sieht dauernd die Mischfarbe, in diesem Falle ein helles Weiss; das Auge vermag eben nicht mehr dem schnellen Wechsel der Farbe zu folgen. Aber die Helligkeitsänderungen sind noch in der Mischfarbe durch das Flimmern deutlich erkennbar und verschwinden erst bei viel grösserer Geschwindigkeit. Wenn man daher die Wechselzahl so wählt, dass der Eindruck der Farbe schon verschwunden ist, während das Flimmern noch erkennbar ist, so kann man nun, unbekümmert um die Farbe der beiden Lichtquellen, ihre Lichtstärken miteinander vergleichen. Wie man sieht, geschieht dabei die Vergleichung der verschiedenfarbigen Lampen ausschliesslich mit Hilfe des Auges, ohne irgendwelche besondere Instrumente, und man hat daher allen Grund zu der Annahme, dass die so gemessenen Helligkeiten wirklich den optischen Lichtstärken entsprechen und nicht irgendwelchen photographischen oder bolometrischen*), wie bei den objektiv arbeitenden Photometern. Aus diesem Grunde bedeutet das Flimmer-Photometer zweifellos einen beachtenswerten Fortschritt in der Technik der Lichtmessung. (Schluss folgt.)

Vom elektrischen Fernseher.

Wir leben in einem Zeitalter, das angeblich keine Entfernungen mehr kennt, das sich schmeichelt, an die Begriffe von Zeit und Raum kaum mehr gebunden zu sein. Der Eilzug, der elektrische Wagen, der Schnelldampfer und das Automobil tragen uns mit immer wachsender Geschwindigkeit an das ferne Ziel, das lenkbare Luftschiff, das mit Hilfe schnelllaufender Motoren den Sturmwind überholt, darf man, ohne Optimist zu sein, in naher Zukunft erwarten; auf Tausenden von Telegraphendrähten und Kabeln fliegt der Gedanke blitzschnell um den Erdball, und die drahtlose Telegraphie bedarf selbst der

*) Optische Lichtstärke einer Lichtquelle ist diejenige Helligkeit, die wir mit dem Auge wahrnehmen; photographische Lichtstärke ist die durch die chemische Wirkung, bolometrische die durch die Wärmewirkung gemessene Strahlungsintensität (das Bolometer ist ein Apparat zur Messung der strahlenden Wärme).

Verbindung durch den Draht nicht mehr; das Telephon, welches auch schon anfängt, sich vom Draht zu emanzipieren, vermittelt unserem Ohr mit grösster Deutlichkeit das gesprochene Wort, den Schall, auf weite Entfernungen — nur das Sehen in die Ferne, das Wahrnehmen ferner Bilder und Vorgänge durch das Auge, das haben wir noch nicht gelernt.

Es erscheint indessen nicht zweifelhaft, dass wir auch das noch lernen werden, um so weniger, als uns der Weg, auf dem wir das Fernsehen anzustreben haben werden, in der Theorie nicht mehr unbekannt ist. Wenn nun auch, wie überall, so auch hier, der Weg von der Theorie zur Praxis noch recht lang und voraussichtlich beschwerlich sein wird, so darf man doch, bei den reichen Hilfsmitteln, die der Wissenschaft und der Technik heute zur Verfügung stehen, schon jetzt an den endlichen Erfolg der Bemühungen zur Schaffung eines elektrischen Fernsehers glauben. Die nachfolgenden Mitteilungen dürften geeignet sein, diese Ansicht zu stützen.

Dass bei der Konstruktion eines Fernsehers die Elektrizität die Vermittlerrolle zu übernehmen hat, ist ohne weiteres klar, schon allein aus dem Grunde, weil sie allein die Schnelligkeit besitzt, die wir für die Übermittelung von Bildern auf möglichst unbegrenzte Entfernungen gebrauchen können. Da es sich um die Übertragung von Bildern, von Lichterscheinungen, handelt, muss naturgemäss das Selen, der einzige uns bekannte Körper, dessen elektrische Eigenschaften in unmittelbarer Beziehung zur Belichtung stehen, zur Mithilfe herangezogen werden. Diese beiden Leitsätze für die Konstruktion eines Fernsehers sind allerdings schon seit längerer Zeit gegeben, darüber hinaus war man aber bisher auch noch nicht weit gekommen.

Kürzlich erst hat, wie *The English Mechanic and World of Science* berichtet, der Belgier Nisco ein Verfahren angegeben, mit dessen Hilfe es sehr wahrscheinlich gelingen dürfte, Bilder auf sehr grosse Entfernungen sichtbar zu machen. Nach Niscos Vorschlag soll an der Gebestation ein feines Netz aus Kupferdrähten aufgestellt werden, das mit einer Selenmasse vollständig und gleichmässig bedeckt ist. In jede Masche des Kupfernetzes wird, in das Selen hinein, ein Kupferdraht hineingesteckt, der so dünn ist, dass er keinen der Netzdrähte berührt, sondern durch eine schwache Selenschicht von diesen getrennt bleibt. Alle Enden dieser Drähte werden in eine hohle Hartgummiwalze hineingeführt und durch feine Öffnungen, die in einer Spirallinie, um die Walze herumlaufend, in dieser angeordnet sind, nach aussen geführt, sodass die Aussenfläche der Walze mit vielen kleinen Drahtenden besteckt erscheint. Die Anordnung der Drahtenden auf der Walze muss natürlich der Anordnung der korrespondierenden Enden im Drahtnetz entsprechen. Um die Hartgummiwalze rotiert nun, genau in der durch die Drahtenden gebildeten Spirallinie, mit sehr hoher Umdrehungszahl eine Stahlspitze, die also etwa zehnmal in der Sekunde oder noch öfter über jedes aus der Walze hervorragende Drahtende schleift.

An der Empfangsstation denkt sich Nisco zunächst eine Membran, die vor einem Elektromagneten gelagert ist. Der Elektromagnet ist in den Stromkreis eingeschaltet, der von der Stromquelle durch die Fernleitung, durch die Magnetwickelung und von dort zurück nach der Gebestation zu der rotierenden Stahlspitze fliesst. Von dieser gelangt der Strom durch den Draht, über dessen Ende die Stahlspitze gerade hinwegschleift, in die Selenschicht und durch diese in das Drahtnetz, von wo er zur Stromquelle zurückfliesst. Ist nun die ganze Selenplatte gleichmässig beleuchtet, d. h. gleichmässig leitend, so wird ein gleichbleibend starker Strom durch den Elektromagneten fliessen, und die Membran wird angezogen bleiben. Fällt aber auf die Selenplatte ein Bild mit helleren und dunkleren Stellen, mit Licht und Schatten, so werden die heller beleuchteten Stellen des Selens den Strom besser leiten als die dunkleren, der Strom findet also einen grösseren Widerstand zwischen Drahtende und Netzdraht in den Maschen des Netzes, die weniger hell beleuchtet sind; die Membran wird also weniger stark angezogen, wenn die Stahlspitze auf der Walze über das Ende eines Drahtes schleift, dessen anderes Ende in einer nur schwach beleuchteten, dunkleren Masche des Netzes, in einem dunkleren Teile des auf das Netz fallenden Bildes sitzt. Die verschieden starke Beleuchtung des Bildes wird also in einer verschieden starken Vibration der vor dem Elektromagneten liegenden Membran ihren Ausdruck finden.

Um nun dies so in Bewegung umgesetzte Bild dem Auge wieder als Bild sichtbar zu machen, ist dicht bei der Membran ein Kontakt angebracht, der von der Membran berührt wird, wenn sie durch den Elektromagneten angezogen ist. Durch diesen Kontakt wird ein besonderer Stromkreis geschlossen und dadurch bewirkt, dass an einer bestimmten Stelle dieses Kreises ein Funke überspringt. Entsprechend der stärkeren oder schwächeren Beleuchtung der einzelnen Netzmaschen wird nun die Membran mehr oder weniger stark angezogen, sodass sich mehr oder weniger innige Kontakte und demgemäss mehr oder weniger helle Funken ergeben müssen: das an der Gebestation auf das Netz fallende Licht verschiedener Stärke wird als solches an der Empfangsstation wiedergegeben.

Aus den verschieden hellen Funken würde sich aber noch lange kein Bild ergeben. Nun

will aber Nisco die Funkenstrecke in einen Hohlzylinder hineinverlegen, der genau dieselben Bohrungen besitzt wie die Hartgummiwalze an der Gebestation, mit dem Unterschiede, dass die Löcher, die dort durch die Drahtenden ausgefüllt werden, hier offen bleiben. Wenn nun der Zylinder der Empfangsstation genau so schnell rotiert wie die Stahlspitze der Gebestation, wenn ferner dafür gesorgt ist, dass das Licht des Funkens in jedem Moment nur durch eins der vielen Löcher nach aussen fallen kann, so muss, da jedes Loch im Zylinder einem Drahtende an der Gebestation entspricht, die Helligkeit des Lichtes, welches durch jedes Loch nach aussen (etwa auf einen Schirm) fällt, von der Beleuchtung der Neztmasche bzw. der Selenschicht abhängen, in welcher der Kupferdraht der Gebestation steckt, welcher dem gerade Licht durchlassenden Loch des Zylinders der Empfangsstation entspricht. Da nun das menschliche Auge schnellen Bewegungen nur bis zu einem gewissen Grade folgen kann und Erscheinungen, die, wie die hier in Frage stehenden Lichterscheinungen, zehnmal oder öfter in der Sekunde verschwinden und wiederkehren, dauernd sieht, so muss die Summe der auf den Schirm fallenden helleren und dunkleren Lichter dem Auge das auf das Netz der Gebestation fallende und durch dieses in einzelne Punkte bzw. Quadrate zerlegte Bild als Ganzes wieder vorführen, wobei die Treue der Übermittelung, neben anderen Umständen, besonders durch die mehr oder weniger grosse Feinheit der Zerlegung (Maschenweite des Netzes) beeinflusst wird.

So weit Niscos Vorschlag, der eine praktische Ausführung noch nicht erfahren hat. An eine Übertragung des Bildes in natürlichen Farben ist, wie man sieht, nicht gedacht; es handelt sich zunächst um Bilder, die denen eines Kinematographen nicht unähnlich sein würden. Indessen dürfte man froh sein, wenn man solche Bilder erst hätte. Bis dahin sind jedenfalls noch viele Schwierigkeiten zu überwinden. Eine Grenze der Deutlichkeit und Genauigkeit solcher Bilder ist, wie schon angedeutet, dadurch gegeben, dass man das Bild an der Gebestation in Quadrate zerlegen muss, die der Grösse der Netzmaschen entsprechen. Ferner dürfte der „mehr oder weniger innige Kontakt“ und die davon abhängige „mehr oder weniger grosse Helligkeit des Funkens“ noch manche Nuss zu knacken geben, vieler anderer Schwierigkeiten gar nicht zu gedenken. Immerhin ist nicht zu verkennen, dass Nisco einen in der Theorie vollständig fertigen Gedanken gibt, dessen praktische Ausführung trotz aller Schwierigkeiten wohl bald versucht werden wird. Die praktische Ausführung der Idee des Telephons, des Phonographen, war wohl auch nicht gerade einfach, bei der Telephotographie wird auch langsam eine Schwierigkeit nach der anderen überwunden, und so ist es wohl nicht zu kühn, zu hoffen, dass wir in nicht zu ferner Zukunft auch in die Ferne werden sehen können.

O. B. [1041]

Die amerikanische Straussenzucht.

Von Professor Karl Sajó.

Mit vier Abbildungen.

Die künstliche Zucht des Strausses wird in der Alten Welt, namentlich in Afrika, seit langem geübt, wenn auch ihre Einzelheiten dem Europäer teilweise noch neu sein dürften. Neuerdings hat aber die Straussenzucht auch in Amerika nicht unbedeutende Fortschritte gemacht; und da das jüngst herausgegebene *Jahrbuch des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten* eine eingehende Schilderung davon gibt, sei diese hier in kurzen Zügen mitgeteilt.

In Ländern ohne Winterfröste ist die Straussenzucht im Grunde die einfachste Sache von der Welt. Man braucht dazu eigentlich nichts als ein Luzernefeld, das mit einem Zaun von angemessener Höhe umgeben und in entsprechende Abteilungen geteilt sein muss. Manche Züchter benutzen ausserdem Brutmaschinen zum künstlichen Ausbrüten der Eier, während andere das Bebrüten der Eier den Vögeln selbst überlassen und diese natürliche Methode für vorteilhafter halten. Wenn jeder Strauss „für seine eigene Person“ $^1/_4$ Acre gutes Luzernefeld zur Verfügung hat, so braucht er jahraus jahrein keine andere Nahrung, weil eben Luzerne *(Medicago sativa)* die beste Nahrung für ihn bildet. In Amerika kommen bei dieser einfachen Ernährung unter den Vögeln fast gar keine Todesfälle vor, abgesehen natürlich von den durch Unfälle hervorgerufenen.

Die ersten Versuche mit eingeführten Straussen wurden vor 24 Jahren gemacht. Anfangs hatte man nur sehr mangelhafte Kenntnisse und natürlich gar keine Erfahrung auf diesem Gebiete, sodass mancher Versuch fehlschlug; in den letzten fünf bis sechs Jahren hat sich jedoch die Straussenzucht in den südlichen Teilen der Vereinigten Staaten endgültig Bahn gebrochen, sodass — wenn keine bisher unbekannten Seuchen auftreten — dieser ziemlich rentable Erwerbszweig als vollkommen eingebürgert angesprochen werden darf.

Die meisten Straussenkolonien befinden sich in Arizona. Ihre Zahl belief sich im Jahre 1905, die Küchlein mit inbegriffen, auf 1540 Köpfe, und beiläufig die Hälfte dieses Bestandes besteht aus Nachkommen eines einzigen Paares, welches dort im Jahre 1888 eingetroffen war. Diese erste Einfuhr bot eigentlich ein trauriges Bild. Denn nicht zwei, sondern dreizehn Vögel wurden damals nach Arizona gesandt, und zwar zwei alte und elf junge. Auf der Eisenbahn

hatte der beaufsichtigende Beamte, der natürlich von Straussen absolut nichts wusste, nur die eine Sorge, die Vögel nicht entfliehen zu lassen; er verband ihnen deshalb die Köpfe mit Tüchern, sodass sie nicht nur nicht sehen, sondern auch kaum atmen konnten. Zudem bedeckte er noch den Wagen mit einem Segeltuch, sodass der frischen Luft der Zutritt unmöglich war. Da während der Reise eine tropische Hitze herrschte, so starben von den elf jungen Tieren unterwegs zehn Stück, und nur das alte Paar und ein junges Weibchen blieben am Leben. Noch vor dem Eierlegen wurde das alte Weibchen durch einen Unfall getötet, und so blieb nur der alte Hahn mit dem jungen Weibchen. Im Jahre 1891 entstanden dann aus der Brut dieses Paares die ersten Küchlein.

Ausser in Arizona gibt es jetzt in der Union schon Straussenkolonien in Kalifornien, Florida und Arkansas, die etwa 700 Köpfe zählen.

Die bisher vorhandenen sechs Straussenfarmen des Staates Arizona sind durchweg im Besitze von Aktiengesellschaften. Zur Orientierung über den heutigen dortigen Wert dieser Vögel seien einige Verkaufspreise angegeben. Im Jahre 1903 verkaufte A. Y. Pearson der Firma W. S. Pickrell and Co. 21 Paar brutfähige Strausse zusammen für 16800 Dollars. Nach Verlauf von zwei Jahren verkaufte die letztere Firma die junge Nachkommenschaft jener 21 Paare für 30000 Dollars. Wie man sieht, ist also heute die Zucht des Riesenvogels in Amerika, auch abgesehen vom Federertrage, recht lohnend.

Der Strauss erreicht seine Geschlechtsreife im vierten Lebensjahre, das weibliche Geschlecht meistens um ein halbes Jahr früher als das männliche. Das Brutgeschäft bietet manche Eigentümlichkeiten, die man bei anderen Vögeln nicht trifft. Der weibliche Vogel scheut oft anfangs das Brüten und baut auch kein Nest; diese Arbeit übernimmt das Männchen. Das Nest besteht allerdings aus nichts weiter als einer muldenartigen Grube, die mit dem Fusse durch Scharren hergestellt wird. Das Weibchen nimmt aber manchmal von dieser Nestgrube keine Notiz und legt die ersten Eier zerstreut umher auf die Erde. Das Männchen sammelt diese Eier, indem es sie in die Vertiefung rollt. Sind erst drei bis vier Eier im Neste, dann legt das Weibchen die übrigen schon von selbst hinein. Das Eierlegen dauert für eine Brut etwa einen Monat, die Zahl der Eier schwankt zwischen 12 und 16.

Die Eier sind natürlich sehr gross; ein jedes enthält so viel Nährstoff wie etwa 30 Hühnereier. Das Bebrüten der Eier beginnt erst, wenn die meisten schon gelegt sind: etwa drei bis vier Tage vor Ablegen des letzten. Wenn aber auch früher nicht eigentlich gebrütet wird, so begibt sich doch in kalten Nächten der Vater Strauss auf das Nest, um das Gelege vor Frost zu schützen. Überhaupt nimmt der männliche Strauss den grössten Teil der Brutarbeit auf sich und ist viel vorsorglicher als seine Ehehälfte; er setzt sich meistens um 5 Uhr nachmittags auf das Nest und bleibt bis 8 oder $8^1/_2$ Uhr morgens dort sitzen, also länger als 15 Stunden. Die übrigen acht bis neun Stunden hütet die Mutter das Gelege; da aber ihre Arbeitsstunden in die warme Tageszeit fallen, braucht sie eigentlich die Eier in der Regel gar nicht zu wärmen, weil die tropische Sonne ohnehin für hohe Temperatur sorgt. Die Aufgabe der Mutter besteht in sehr heissen Stunden vielmehr darin, ihre Eier zu beschatten, d. h. vor allzu heisser Sonnenglut zu schützen. Sie setzt sich denn auch in den wärmsten Stunden nicht auf das Gelege, sondern lässt sich nur auf das Intertarsalgelenk nieder, breitet die Flügel aus und übernimmt auf diese Weise etwa die Rolle eines Sonnenschirmes. Sorgsame Straussenzüchter überheben den weiblichen Vogel dieser Arbeit dadurch, dass sie in den heissen Tagesstunden über den Eiern einen Schirm aufstellen.

Man hat die Tatsache, dass der männliche Strauss nur während der Abend-, Nacht- und Morgenstunden auf dem Gelege sitzt, die Mutter hingegen in den Stunden mit hellem Sonnenschein, dadurch zu erklären versucht, dass die männlichen Individuen mit ihren auffallenden schwarzen Federn von weitem sichtbar sind und daher bei hochstehender Sonne das Nest den Feinden verraten würden, wohingegen die weiblichen Individuen ein Gefieder haben, welches dem Wüstensande ähnlich gefärbt ist, weshalb sie auch bei intensiver Beleuchtung nicht leicht zu bemerken sind. Wenn dem so sein sollte, so wäre es aber doch angezeigt, dass die beiden Geschlechter nach Sonnenuntergang und vor Tagesanbruch einander ablösen würden, was aber, wenigstens in Arizona, nicht der Fall zu sein pflegt.

Wie die Eier der meisten in heissen und dürren Ländern heimischen Vögel, haben auch die des Strausses eine verhältnismässig sehr harte und dicke Schale, sodass es den Straussenküchlein recht schwer ist, aus eigenen Kräften ins Freie zu gelangen. Will das nicht gelingen, so zerbricht entweder der Vater oder die Mutter die Eischale — nicht mit dem Schnabel, sondern mit dem Brustbeine, welches kräftig auf das Ei gestossen wird, wenn das Küchlein durch zwitschernden Ton und durch Kratzen an der Eischale seine Not bekundet. Eben weil die Eklusion so schwierig ist, kommen nicht alle Jungen auf einmal zum Auskriechen, sondern im Laufe von drei bis vier Tagen. Inzwischen werden diejenigen, die zuerst das Tageslicht erblickt haben, von einem der Eltern geführt,

während die andere Ehehälfte auf dem Neste bleibt.

Wer es vorzieht, die Eier einer künstlichen Bebrütung zu unterwerfen, kann das mit Hilfe der gebräuchlichen Eierbrutapparate tun. Nur müssen diese so gross sein, dass sie 30 bis 35 Strausseneier aufzunehmen imstande sind. Vor dem Einlagern der Eier wird der Brutapparat zwei bis drei Tage hindurch geheizt, damit man sieht, ob er gehörig funktioniert. Bei Beginn der künstlichen Bebrütung lässt man in Amerika + 101° Fahrenheit (+ 38 1/3° C.) Wärme einwirken. Später, namentlich von der dritten Woche an, erhöht sich die Temperatur der Eier von selbst dadurch ein wenig, dass sie mittels der physiologischen Vorgänge in ihrem Innern eine Eigenwärme erzeugen. Es gilt als Regel, dass der Aufseher täglich mindestens ein- bis zweimal die Eier wenden muss, besser noch dreimal täglich. Die nicht lebensfähigen Eier sind ebenso zu erkennen, wie bei den übrigen Hausvögeln: man hält (bei den Strausseneiern vom Ende der zweiten Woche an) sie gegen das Licht, die Seiten mit der Hand beschattend, und untersucht so, ob sich der Embryo entwickelt. Während der dritten Woche, spätestens am Ende derselben, lassen sich die brutfähigen Eier von den leblosen mit Sicherheit unterscheiden, und die letzteren werden ausgeschieden. Gegen das Ende der sechsten Woche ist auf Geräusche im Innern der Eier sorgfältig zu achten. Hört man das Zwitschern des jungen Vogels und das Kratzen an der Schale mit Schnabel und Fuss, so muss die Schale aufgebrochen werden.

Abb. 201.



Straussenküchlein, 5 Tage alt.

Während der künstlichen Inkubation ist auch noch darauf zu achten, dass der Feuchtigkeitszustand, d. h. der Wassergehalt des Eies, normal bleibt. Hierüber orientiert sich der Züchter aus folgenden Zeichen. Innerhalb der Schale befinden sich zwei Membranen. Eins dieser häutigen Gebilde liegt dicht der Schale an, während die innere Membran den Eiinhalt umschliesst. Zwischen beiden Häuten befindet sich eine Luftschicht. Ist nun dieser Luftraum, dessen Grösse sichtbar wird, sobald man das Ei vor ein helles Licht hält, abnorm gross, so ist das ein Zeichen, dass zuviel Wasser verdampft, also Feuchtigkeitsmangel eingetreten ist. In diesem Falle werden in den Brutapparat kleine Pfannen mit warmem Wasser eingestellt. Ist dagegen der Raum zwischen beiden Häuten abnorm klein, so weist das auf übergrosse Feuchtigkeit hin. Diese Unregelmässigkeiten im Feuchtigkeitszustand pflegen erst in der vierten Woche aufzutreten; bis dahin ist auch in der Regel eine Anwendung der Wasserpfannen unnötig.

Man sieht aus dem Obigen, dass die künstliche Inkubation keine geringe Sorgfalt erheischt, und das ist auch wohl der Grund, weshalb ein Teil der Züchter das Bebrüten der Eier lieber den Vögeln selbst überlässt. Aber auch in diesem Falle ist es angezeigt, sobald die ersten Jungen auskriechen, die übrigen Eier während der letzten paar Tage in einen Brutapparat zu geben, weil die kleinen Tiere gerade zur Zeit der Eklusion am häufigsten von den Alten zertreten oder anderswie verletzt werden.

Die jungen Sträusschen (Abb. 201) sind allerliebste Geschöpfe. Sie sind aber auch ziemlich zart, wenn auch kaum mehr, als das bei den Küchlein des Haushuhnes oder gar bei denjenigen des Truthuhnes der Fall ist. Sind sie in einem Brutapparat (der während der ganzen Zeit 38 1/3° C. Wärme haben muss) ausgebrütet, so ist es nicht ratsam, sie sogleich ins Freie zu lassen. Man hält sie dann noch 24 Stunden im Apparat, jedoch nur in einer Temperatur von etwa 32° C., und lüftet gehörig. Vom zweiten Tage an lässt man die Temperatur allmähliig noch weiter fallen, bis sie endlich derjenigen der freien Luft gleich geworden ist, und lässt dann die Küchlein heraus. Man tut am besten, ihnen in den ersten drei bis vier Tagen gar keine Nahrunng zu geben; nur Sand und feiner Kies muss vorhanden sein, damit sie davon nach Belieben aufpicken können. Erst nach Ablauf des dritten oder vierten Tages erhalten sie die erste wirkliche Nahrung, die in der ersten Lebenswoche nur trocken sein darf: am besten eine Mischung von zerstossenen Weizenkörnern und Kleie, welch letztere etwas befeuchtet wird. Es ist darauf zu achten, dass die Kleie unverdorben und in der Mischung keine sauere Gärung aufgetreten ist. Da die Urheimat des Strausses im warmen und trockenen Afrika liegt, sind die Küchlein, besonders in der ersten Lebenswoche, gegen feuchte Luft und auch gegen Kälte empfindlich. Bis zum

dritten Monate sind sie übrigens nachts immer in einem geschlossenen Bau zu halten.

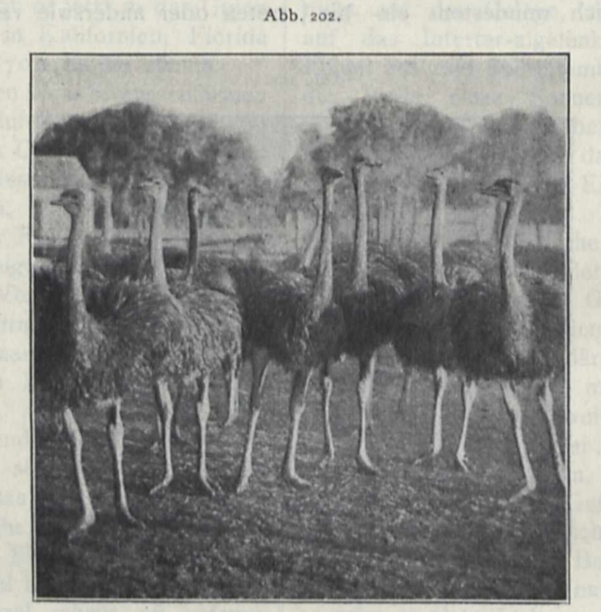
Entgegen den aus Afrika stammenden Angaben, wonach der Strauss überhaupt keines Trinkwassers bedarf, hat man sich in Arizona überzeugt, dass er sehr gern, und zwar täglich, Wasser zu sich nimmt.

Ende der ersten Woche erhalten die Küchlein frische, fein gehackte Luzerne, in den ersten Tagen jedoch nur mässig, und unbedingt nur in frischem, saftigem Zustande. Überhaupt ist für diese Vogelzucht die frische, saftige Luzerne die Hauptbedingung des guten Erfolges, besonders während der ersten Monate. Später können sie allerdings auch mit anderem Futter genährt werden, aber die Luzerne scheint für sie doch immer die gesundeste Nahrung zu bleiben. In Gebieten, wo hin und wieder stärkere Nachtfröste vorkommen, die die Luzerne abbrennen, ist es freilich unvermeidlich, dass man in solchen Fällen zu Heu von Klee und Luzerne oder zu Körnerfrüchten greift. Wird Heu gebraucht (trockene Luzerne oder Klee), so wird es in gehäckseltem Zustande mit Kleie gemischt und dann angefeuchtet. Manche Züchter geben den Vögeln von Zeit zu Zeit, besonders während der Paarung und des Eierlegens, verschiedene Körnerfrüchte (Weizen, Gerste, Hafer, Mais oder Erbsen), doch brauchen kräftige Individuen keine solche konzentrierte Nahrung. Ja, es kann dadurch sogar der unliebsame Fall eintreten, dass die zu kräftig genährten Riesenvögel übermütig, kampflustig und schwer zu behandeln werden, wie das auch bei Pferden vorkommt, die — wie man zu sagen pflegt — „der Hafer sticht". Da in Amerika der Strauss überhaupt keine andere Nahrung als Luzerne braucht und bei dieser Kost sozusagen gar keine Krankheiten auftreten, so sorgt man in Arizonas Steppenklima durch künstliche Bewässerung dafür, dass die betreffenden Felder sogar in der ärgsten Dürre frisch und grün bleiben.

Ausser der eigentlichen Nahrung braucht der Strauss jederzeit Kieselsteine und zerbrochene Knochen. Es ist ratsam, die letzteren vorher zu prüfen und lange, spitzige Stücke auszuscheiden. Denn es kommt mitunter vor, dass solche Knochenbruchstücke von gefährlicher Form den Vögeln im Halse stecken bleiben. Dann bleibt oft nichts anderes übrig, als den Hals von aussen aufzuschneiden und nach Entfernung des Knochens den Schnitt wieder zuzunähen, wonach die Wunde schnell heilen soll.

Die jungen Strausse wachsen sehr schnell. Im Alter von fünf Monaten sind sie schon von stattlicher Grösse, und das eigentümliche Gefieder gibt ihnen ein Aussehen, als wären sie Ballerinen in der Vogelwelt (Abb. 202). Wenn sie sechs Monate alt sind, liefern sie den ersten Ertrag an Federn, und in der Folge werden ihnen in Intervallen von je acht Monaten die brauchbaren Federn abgeschnitten bzw. ausgerupft. Wie lange, d. h. bis zu welchem Lebensalter, die Federnernte fortgesetzt werden kann, darüber weiss man jetzt noch nichts, weil eben die Straussenzucht kaum seit 40 Jahren betrieben wird und die heute vierzigjährigen Strausse im allgemeinen sich vorzüglich befinden, sich paaren, Eier legen, brüten und auch regelmässig alle acht Monate ihre Federn liefern. Man weiss eigentlich gar nicht, wie alt dieser Vogel werden kann; man spricht von 100 Jahren, was auch sehr wohl möglich ist, da vierzigjährige Individuen noch keine Spur von Altersschwäche zeigen.

Abb. 202.



Junge Strausse im Alter von 5 Monaten.

Unsere Abbildung 203 zeigt uns das Photogramm einer amerikanischen Straussenfarm oder *ostrich farm*, wie sie drüben genannt wird. Allerdings ein prächtiger Anblick, mit den Riesentieren auf üppiger Luzerneweide! Sie gedeihen in der Neuen Welt, namentlich in Arizona, vorzüglich und werden grösser als ihre importierten Ahnen. Todesfälle haben selten in Krankheiten ihre Ursache, sondern werden fast nur durch Unfälle herbeigeführt. Es kommt z. B. vor, dass ein Hund in die Umzäunung gelangt und die Vögel durch Bellen erschreckt; dann läuft die ganze Schar zu der Umzäunung und will hinüberspringen, wobei mitunter ein Fuss gebrochen wird. In solchem Falle ist es angezeigt, den Vogel zu töten und sein Fleisch zu verwerten, weil ein Beinbruch nicht zu heilen pflegt.

Haben die Tiere das erste Lebensjahr hinter sich, so werden die männlichen Individuen von den weiblichen gesondert gehalten, bis sie

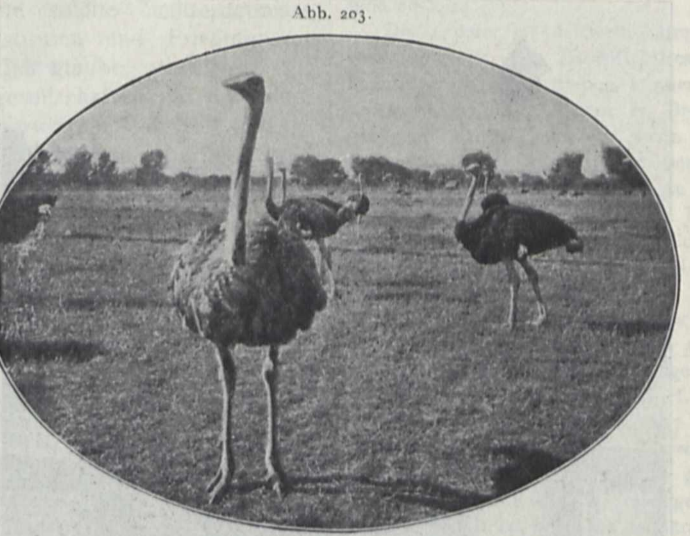
$3\frac{1}{2}$ Jahre alt sind. Das ist das Alter, in dem sie brutfähig werden. Man lässt nun je ein Paar in eine Abteilung des Luzernefeldes, welche etwa $\frac{1}{2}$ Acre Flächenraum besitzt.

Die äussere Umzäunung des ganzen Weidegebietes muss stärker und dichter sein als die inneren Scheidezäune, weil von aussen das Eindringen fremder Tiere, besonders der Hunde und Wölfe, unmöglich zu machen ist. Der Zaun besteht in der Regel aus Drahtgeflecht, welches an der Aussenseite $5\frac{1}{2}$ engl. Fuss hoch sein und bis zur Erde reichen muss, mit Maschen, dicht genug, um das Eindringen aller gefährlichen Tiere zu verhindern. Die Scheidezäune zwischen den einzelnen Abteilungen brauchen nicht höher zu sein als 5 engl. Fuss und können natürlich, der Grösse der Vögel entsprechend, sehr weitmaschig hergestellt werden; auch kann der untere Saum etwa $1\frac{1}{2}$ Fuss vom Erdboden entfernt bleiben, weil der Strauss unten nicht durchzuschlüpfen pflegt. Ein anderes Mass ist natürlich für die Küchlein nötig: ihr Zaun muss bis zur Erde reichen und engere Maschen haben, dagegen braucht er nicht so hoch zu sein.

Straussengesellschaften lassen sich verhältnismässig leicht von einem Felde auf das andere bringen. Immer muss ein Mensch vorangehen, der sie lockt und ihnen unterwegs Mais oder andere Körner vorwirft; ein zweiter reitet hinter ihnen her. Das Locken ist unbedingt nötig, weil die Tiere, wenn sie nur von hinten getrieben werden, Angst bekommen und in ihrer Verwirrung hin und her laufen.

Obwohl die Strausse nicht bösartig sind, gilt es dennoch als Regel, dass man, sobald sie ein Jahr alt geworden sind, nicht ohne Stock zu ihnen geht. Es gibt nämlich Zeiten, in welchen sie zum Kämpfen aufgelegt sind, und da kann auch den wehrlos ihnen gegenüberstehenden Menschen mitunter ein tüchtiger Schlag des gewaltigen Vogelfusses treffen. Sie schlagen eben annähernd so kräftig aus wie die Pferde. Der Hauptunterschied liegt darin, dass das Pferd nach hinten, der Strauss dagegen immer vorwärts ausschlägt; man ist also hinter dem Strauss nicht gefährdet, nur vor ihm. Ein starker, entsprechend langer Stock genügt indessen, auch den Kampflustigsten Respekt einzuflössen.

Abb. 203.



Eine Straussenweide in Arizona mit fünfjährigen Vögeln.

Auch die Gewinnung der Federn geschieht nach einer bestimmten Methode. Zuerst fängt man den Strauss und zieht ihm eine Art Haube über den Kopf, zumeist einen grossen schwarzen Strumpf, worauf er in der Regel alles mit sich machen lässt. Dann führt man ihn zu einer Art Bretterschranke, die hinten offen, vorne durch eine Tür abgeschlossen ist (Abb. 204). Meist ist diese „Rupfkammer“, wie es das Bild zeigt, an einem Zaun angebracht. Zwei Männer drücken den Vogel gegen die Tür und bleiben hinter ihm, weil sie so vor Fussschlag gesichert sind. Bekanntermassen liefern nur die langen Schwanz- und Flügelfedern einen wertvollen Handelsartikel. Zuerst schneidet man die Schwanzfedern und eine Reihe der grössten Flügelfedern mit einer geeigneten Schere (event. auch mit einer scharfen Gartenschere) ab. Diese grössten Federn werden deshalb abgeschnitten und nicht ausgerupft, weil in letzterem Falle der Vogel nicht nur grosse Schmerzen, sondern auch Schaden erleiden könnte. Die noch übrigen zwei bis drei Reihen kleinerer Flügelfedern werden ohne weiteres mit der Hand ausgerupft. Nach weiteren zwei Monaten entfernt man dann die zurückgebliebenen Kiele der abgeschnittenen grossen Federn, falls sie nicht vorher von selbst ausfallen.

Die Federn jedes Vogels werden gleich nach der Abnahme an Ort und Stelle sortiert, was keine allzu leichte Arbeit ist, denn es gibt sehr viele Sorten oder, wie die Engländer sie nennen, „Grade“. Die Federn der männlichen und der weiblichen Vögel werden gesondert aufbewahrt. Der Hauptmarkt für Straussenfedern ist London. Dort unterscheidet man acht Hauptsorten, und jede von ihnen hat wieder zahlreiche „Grade“, d. h. Unterabteilungen. Die Hauptsorten haben zum Teil sehr merkwürdige Benennungen, nämlich: *white, femina, bayocks, black, drabs, floss, spadones* und *boos*. — Unter *white* versteht man natürlich weisse Federn, und die Unterabteilung *white primes* enthält die allerwertvollsten, die nur von männlichen Vögeln

stammen. Ebenfalls zu den Federn ersten Ranges gehören die sogenannten *blood feathers*, die auch nur vom männlichen Strauss gewonnen werden. Von diesen hochfeinen Sorten wiegen etwa 90 Stück ein engl. Pfund — und ein Pfund davon kostet in London 30 Pfd. Sterl. Natürlich ist das der Engrospreis. Dann kommen die *white firsts*. Unter *black* versteht man schwarze, unter *drab* graue Federn; die ersteren liefern männliche, die letzteren weibliche Vögel. Die Federn von den ganz jungen, sechs Monate alten Individuen, also die Erstlinge des Federnertrages, nennt man *spadones*. Die Sorte *boos* bezeichnet Schwanzfedern. Die kürzesten grauen Federn, aus welchen meistens Federwische gemacht werden, kosten nur 4 Dollars pro Pfund.

Wie schon erwähnt, befindet sich heute der Hauptmarkt für Straussenfedern in London, doch gehören die Vereinigten Staaten zu den allerbedeutendsten Konsumenten, was daraus ersichtlich ist, dass in der letzten Zeit noch jährlich Straussenfedern im Werte von rund 2 300 000 Dollars in die Union eingeführt wurden. Für Amerika hat also die dortige Straussenzucht eine recht grosse Bedeutung, um so mehr, weil diese Ware dort um etwa 15 Prozent teurer ist als in London. Dementsprechend haben denn auch die Vögel jetzt einen sehr hohen Wert. Ein sechs Monate alter Strauss kostet 100 Dollars, ein $1\frac{1}{2}$ Jahre alter 150 Dollars, ein zweijähriger 200 bis 250 Dollars, ein dreijähriger 300 bis 350 Dollars, und ein vier Jahre alter, also schon brutfähiger, 400 Dollars. In der Regel werden aber die Strausse in Amerika überhaupt nicht verkauft, weil sie ein sehr rentables Kapital repräsentieren.

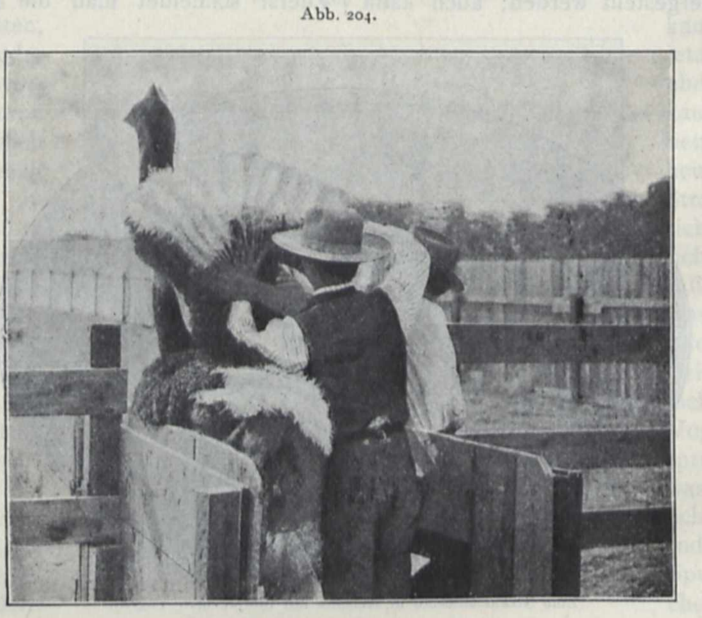
Ein erwachsener Vogel liefert jährlich durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ Pfund Federn im Gesamtwerte von 30 Dollars; ausserdem ein weiblicher Vogel jährlich 36 bis 90 Rieseneier, deren jedes $3\frac{1}{2}$ Pfund wiegt. Wenn man diese Eier auch nur als menschliches Nahrungsmittel bewerten wollte, so ergäbe sich daraus schon ein ganz ansehnlicher Wert. Natürlich werden aber heutzutage Straussen-eier kaum gegessen, weil jede Straussenfarm darauf sieht, ihren Bestand zu vermehren. Tatsächlich sind aber diese Eier sehr schmackhaft, und mit der Zeit werden sie wohl auch in den Markthallen unter den Lebensmitteln erscheinen. Es gibt Straussenmütter, die jährlich Eier im Gesamtgewichte von 300 engl. Pfund legen, sodass bei solchen der Ertrag an Eiern viel wertvoller ist, als der an Federn.

Nur selten kommt Straussenfleisch auf die Tafel; aber die Gelegenheit hatten, es zu geniessen, loben es. Und da ein erwachsener Strauss 370 bis 450 engl. Pfund wiegt, so ist es gar nicht ausgeschlossen, dass die Züchter in nicht zu ferner Zeit auch die Fleischproduktion in ihre Industrie mit aufnehmen. Man wird dann wohl versuchen, den Vogel zu mästen, wie es bei anderen Haustieren üblich ist.

Im ganzen ist das Emporblühen der künstlichen Zucht dieses Vogels durchaus erfreulich, schon aus dem Grunde, weil dadurch ein Meisterstück, und zwar ein sehr merkwürdiges, aus entschwundenen Epochen zurückgebliebenes Meisterstück der Natur vor dem Aussterben bewahrt bleibt. In älteren Zeiten gewann man Straussenfedern auf sehr barbarische Weise: der seltene Vogel wurde erjagt und ohne Erbarmen getötet, sodass die Damen- und Herrenhüte ihre wallenden Federn nur von toten Tieren erhielten. Die heutige Gewinnungsmethode ist der humane Gegensatz zu jenem einstigen Barbarismus. Wäre die künstliche Zucht nicht erfunden worden, so hätte die Modewut diese prächtige Art ausgerottet. So, wie die Sachen heute stehen, liegt es im Interesse dieser Vogelart, dass die Damenwelt ihre Federn recht ausgiebig verwendet; denn je grösser der Bedarf an Federn wird, um so mehr Strausse wird man züchten.

Es ist in der Tat bedauerlich, dass man nicht auch mit anderen im Schwinden begriffenen seltenen Tierarten auf dieselbe Weise verfährt. Gar viele unter diesen, dem Aussterben entgegengehenden Tieren sind nutzbare Arten. Manche haben Pelzwerk, andere Federn, nicht

Abb. 204.



Das Abnehmen der Straussenfedern.

wenige schmackhaftes Fleisch. Und seltene Arten werden ja heutzutage auch für Kulturzwecke, für Tiergärten, Museen, Schulen, sowie für viele Privatsammlungen gesucht und gut bezahlt. Nur wäre es nötig, die Bewohner der betreffenden Gebiete auf diese Tatsachen hinzuweisen. Den schlagendsten Beweis dafür, dass solche Züchtungen durchführbar sind, liefern gewisse Völker in Ostindien. Dort werden für die gefährlichsten Giftschlangen, wenn sie getötet und eingeliefert werden, verhältnismässig bedeutende Prämien gezahlt, und da hat sich seinerzeit herausgestellt, dass manche Leute jene Giftschlangen künstlich züchteten und dieses „Zuchtmaterial“ den Obrigkeiten präsentierten!

Wenn solches trotz drohender Strafe geschieht, wäre es da nicht angezeigt, auch Prämien für solche Leute zu bewilligen, die eine oder die andere im Aussterben begriffene Tierart künstlich züchten und solche Zuchtergebnisse den interessierten Instituten und Privaten zur Verfügung stellen? Ich glaube, wenn sich für solche Zwecke Aktiengesellschaften bilden würden, dürften sie, nach Überwindung einiger anfänglichen Schwierigkeiten, ebenso prosperieren, wie die zur künstlichen Züchtung des Strausses gegründeten. [10416]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Am 20. Februar dieses Jahres waren fünfzig Jahre verflossen, seit eine der grössten Schiffahrtsgesellschaften der Welt, die grösste deutsche, ins Leben gerufen wurde: am 20. Februar 1857 erfolgte die Gründung des Norddeutschen Lloyd. Die Entwickelung dieses Unternehmens, von seinen bescheidenen Anfängen bis zu seiner jetzigen Grösse ist für die Schiffahrt, besonders für die Dampfschiffahrt, von so grosser Bedeutung, dass es sich wohl verlohnt, sie in ihren einzelnen Stadien bei dieser Gelegenheit einmal zu verfolgen.

Der Beginn der eigentlichen transatlantischen Dampfschiffahrt liegt in dem Jahre 1838, als die englischen Dampfer *Sirius* und *Great Western* die Ozeandampfschiffahrt zwischen England und Amerika eröffneten. 1840 trat die Cunard-Linie, ebenfalls in England, ins Leben, um den Passagier- und Postverkehr zwischen Liverpool und den amerikanischen Häfen zu vermitteln. Bereits ein Jahr nach Eröffnung des transatlantischen Dampferbetriebes traten in Bremen einige Kaufleute zur Beratung der Frage zusammen, wie eine direkte Dampfschiffahrt zwischen New York und dem seit zehn Jahren eröffneten neuen Seehafen Bremens, Bremerhaven, ins Werk zu setzen sei. Bisher wurde der Güterverkehr und die zunehmende Auswanderung mit und nach den Vereinigten Staaten durch Segelschiffe, die nun in grösserer Zahl von den mehr und mehr sich entwickelnden Werften an der Unterweser geliefert wurden, vermittelt. Jenem Kreise bremischer Kaufleute gelang es aber nicht, die für ihr Vorhaben erforderlichen Geldmittel zu beschaffen, zumal auch die neuen Hafeneinrichtungen in Bremerhaven für die Aufnahme der grossen breiten Raddampfer des atlantischen Verkehrs nicht genügten.*)

Die erste Dampferlinie zwischen Deutschland und Amerika finden wir im Jahre 1847; sie lief von New York aus. Aber wie die Amerikaner später selbst eingestanden: „Die Geschichte der amerikanischen Ozeandampferlinien ist kurz und unserer (der amerikanischen) Handelsmarine durchaus unwürdig“. Der hölzerne Raddampfer *Washington* der unter Mitwirkung des bremischen Staates, benachbarter deutscher Staaten und einflussreicher Deutscher in New York begründeten Ocean Steam Navigation Company, der 1847 von New York auslief, war der erste Ozeandampfer, welcher in deutschen Gewässern, und zwar auf der Reede von Bremerhaven, das Sternenbanner entfaltete. Ihm folgte in demselben Jahre noch ein zweites Schiff, der *Hermann*, gleichen Baues. 1858 wurde diese Bremen-Linie wegen mangelnder Rentabilität jedoch aufgelöst. Wenig Glück hatten auch einige andere Unternehmungen, die in dieser Zeit eine regelmässige Dampferverbindung Bremen-New York erstrebten, über den Anfang oder einen kümmerlichen Behelf aber nicht hinauskamen.

Die Bremer Handelswelt hätte sich des neuen Seeverkehrsmittels, des Dampfschiffes, nur in sehr unvollkommener Weise bedienen können, die neu angelegten, kostspieligen Hafenanlagen in Bremerhaven wären ungenügend benutzt worden, wenn nicht inzwischen der Gedanke, eine Gesellschaft zum Betriebe der Ozeandampfschiffahrt in Bremen ins Leben zu rufen, auf deutscher Seite zur Tat gereift wäre. Zehn Jahre nach Begründung der „Ocean Steam Navigation Company“ trat der von Bremer Kaufleuten begründete Norddeutsche Lloyd ins Leben.

Dieses Unternehmen ging hervor aus der Verschmelzung von drei Flussdampferlinien und einer Assekuranzgesellschaft. Als Vater und tatkräftiger Förderer des jungen Unternehmens ist der Konsul H. H. Meier in Bremen anzusehen. Am 3. Januar 1857 fand die erste Versammlung des provisorischen Verwaltungsrates statt. Die Hauptbestimmungen des Statuts gingen dahin: „Zweck der Gesellschaft ist, regelmässige Dampfschiffahrtsverbindungen mit europäischen und transatlantischen Ländern herzustellen, Fluss- und See-Assekuranzen zu übernehmen, den bisherigen Dampferverkehr für Personen und Güter, sowie für den Schleppdienst von Fluss- und Seeschiffen auf der Weser und deren Nebenflüssen oberhalb und unterhalb Bremens zu erhalten und zu erweitern.“ Als Grundkapital wurde die Summe von drei Millionen Talern Gold festgesetzt. Bereits am 20. Februar 1857 konnte die Gründung des Norddeutschen Lloyd als Aktiengesellschaft erfolgen.

Die Gesellschaft eröffnete, nachdem sie für den transatlantischen Verkehr sofort in England und Schottland vier grosse Schraubendampfer in Bau gegeben hatte, diese Fahrt zunächst mit den Dampfern *Bremen* und *New York*, denen bald die beiden letzten Dampfer, *Weser* und *Hudson*, folgten. Der Dampfer *Bremen* galt seinerzeit als eines der schönsten Dampfschiffe seiner Art. Er hatte eine Länge von 334 Fuss und eine Breite über Deck von 42 Fuss. Seine Ladefähigkeit betrug 1000 t Güter und 850 t Kohlen. An Passagieren konnte das Schiff in der ersten Klasse 60, in der zweiten 110 und im Zwischendeck 700 aufnehmen. Die Maschine leistete 700 Pferdestärken und verlieh dem Schiff eine Geschwindigkeit von reichlich 13 Knoten. Am 19. Juni

*) Dr. M. Lindemann, *Der Norddeutsche Lloyd*, 1892.

1858 verliess *Bremen* mit 100 t Frachtgütern, einem Kajütsfahrgast und 93 Zwischendeckspassagieren die Reede von Bremerhaven zu ihrer ersten Ozeanfahrt, die direkt auf New York gerichtet war, woselbst der Dampfer am 4. Juli glücklich anlangte.

Während des ersten Betriebsjahres war mit drei Dampfern, *Adler*, *Möve* und *Falke*, auch eine Linie nach England eingerichtet worden, desgleichen ein Schleppdienst auf der Weser, der einige Jahre später nach Hamburg ausgedehnt wurde. Nachdem die vier Ozeandampfer sämtlich fertiggestellt waren, eröffnete der Lloyd einen regelmässigen vierzehntägigen Dienst nach New York. Seitens der Postverwaltungen in England und den Vereinigten Staaten wurde der Gesellschaft bereits 1860 die Beförderung der Post übertragen, wodurch das junge Unternehmen den beiden in England bestehenden Gesellschaften, der Cunard- und der Inman-Linie, zugleich ebenbürtig an die Seite gestellt wurde.

Die ersten sechziger Jahre, der Ausbruch des amerikanischen Bürgerkrieges, der Verlust eines Dampfers (*Hudson*) und andere Ereignisse stellten das Unternehmen auf eine harte Probe, die es jedoch, seinen Betrieb langsam, aber stetig weiter entwickelnd, bestand. Am 23. Mai 1863 trat ein neuer Dampfer der Gesellschaft, *Amerika*, seine erste Ausreise nach New York an. Dieser Dampfer war mit einer Fahrtgeschwindigkeit von 13 Knoten eines der schnellsten Schiffe der damaligen Zeit. Die Beendigung des Bürgerkrieges (1865) brachte einen erheblichen Aufschwung des Verkehrs mit Amerika, sodass 1867 statt der bisherigen vierzehntägigen Fahrten solche in wöchentlichen Perioden zwischen Bremen und New York eingerichtet wurden. Die stete Zunahme der Auswanderer, die jetzt die Dampfer den Seglern vorzogen, machten die Einstellung weiterer Dampfer nötig. Der Bau und die Konstruktion der Dampfer vervollkommneten sich dabei immer mehr.

Während die Tragfähigkeit der Dampfschiffe zuerst 1800 t betragen hatte, besassen die jetzt erbauten Schiffe einen Tonnengehalt von 3000 bis 4000 t und dementsprechend stärkere Maschinen. Die Kajüten wurden bequemer eingerichtet und mehr und mehr über einem Deck erbaut; auch die Zwischendecksräume wurden verbessert. Die grössere Leistungsfähigkeit der Maschinen kürzte die Dauer der Fahrten ab, und man berechnete z. B. die gewöhnliche Reisedauer der *Amerika* von Southampton nach New York auf nur 11 Tage 3 Stunden und zurück auf 11 Tage 10 Stunden.

Jetzt wurden seitens des Lloyds einige neue Dampferlinien nach bedeutenden Hafenplätzen eingerichtet: 1868 die Linie nach Baltimore, 1869 eine vierzehntägige Fahrt nach New Orleans, dem grossen Stapelplatz für Baumwolle und Tabak, 1871 eine Dampferverbindung nach Westindien und Mittelamerika. Der vergrösserte Betrieb machte jetzt bereits die Anlage eines Trockendocks in Bremerhaven für die Reparaturen und Instandsetzungsarbeiten des Lloyds notwendig. Das Dock wurde anfangs 1872 eröffnet und fand auch bald eine rege Inanspruchnahme. In Hoboken bei New York wurde der bisher mietweise benutzte Landungsplatz käuflich erworben und drei Jahre später durch Ankauf eines weiteren Areals vergrössert. Dem ersten Aufschwunge nach dem deutsch-französischen Kriege folgte jedoch bald ein Rückschlag in wirtschaftlicher Beziehung, den Schiffsverluste, durch Strandungen hervorgerufen, noch empfindlicher gestalteten. An Stelle der aufgegebenen Linie nach Mittelamerika und Westindien konnte jedoch im Jahre 1876 eine Verbindung nach Südamerika eröffnet werden.

Von dieser Zeit an beginnt für den Norddeutschen Lloyd eine neue Periode des Aufschwunges, und zwar mit der Einstellung von Schnelldampfern in den Verkehr, die der Lloyd als erste Gesellschaft auf dem europäischen Festlande vornahm. Der erste Schnelldampfer der Gesellschaft war die *Elbe*, auf der Werft von John Elder & Co. in Glasgow erbaut und 1881 in Dienst gestellt. Die *Elbe* war ein Schiff von 128 m Länge, 13,7 m Breite und 4510 Register-Tonnen Raumgehalt. Die Maschine von 5600 indiz. PS verlieh dem Schiffe eine Fahrtgeschwindigkeit von 16 Knoten. Vor einem Jahrzehnt, im Jahre 1895, nachdem andere, später gebaute Schiffe die *Elbe* längst überflügelt hatten, machte dieses Schiff noch einmal — zum letzten Male — von sich reden, dadurch nämlich, dass es bei einem Zusammenstoss mit einem englischen Dampfer verunglückte und leider mit Verlust vieler Menschenleben unterging.

Ein Jahr nach der Einstellung der *Elbe* in den Fahrtdienst, 1882, stellte der Norddeutsche Lloyd, ermutigt durch die mit dem ersten Schnelldampfer erzielten Erfolge, bereits seinen zweiten Schnelldampfer, die *Werra*, in Dienst. Die Abmessungen dieses Dampfers betrugen: Länge 131 m, Breite 14 m, Raumgehalt 4815 Register-Tonnen, die Maschine indizierte 6000 PS. Es war damals ein besonderer Ruhmestitel des Norddeutschen Lloyd, dass die schnellste Postbeförderung, die bis dahin von New York nach London erreicht worden war, durch die *Werra* vermittelt wurde. Die schnellste Reise von Southampton nach New York machte im Jahre 1882 die *Elbe* in acht Tagen einer Stunde, die schnellste Rückreise die *Werra* in sieben Tagen, 20 Stunden, 15 Minuten. Die Bevorzugung der Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd seitens der deutschen und amerikanischen Postverwaltung rechtfertigte die Anschaffung neuer Schnelldampfer. Es folgten daher bald, vom Norddeutschen Lloyd in Bau gegeben, die Schnelldampfer *Fulda* (1883, 6300 indiz. PS), *Eider* (7000 indiz. PS) und *Ems* (7245 indiz. PS), letztere beiden im Jahre 1884 mit einer Fahrtschnelligkeit von 17 Knoten.

In das Jahr 1885 fällt der Abschluss des Vertrages des Norddeutschen Lloyd mit dem Reich wegen Einrichtung und Unterhaltung von Postdampferlinien nach Ostasien und Australien. 1886 konnten drei weitere Schnelldampfer (*Aller*, *Trave* und *Saale*) von 4964 Register-Tonnen, 8100 indiz. PS und reichlich 17,5 Knoten Geschwindigkeit in den Betrieb eingestellt werden. Die grössere Schnelligkeit hatte Einfluss auf den Verkehr, und die Schnelldampfer wurden bei den Passagieren sehr beliebt. Der Norddeutsche Lloyd beförderte im Jahre 1887 allein 152088 Personen, eine Zahl, die gegenüber der Zahl der im ersten Jahre des Bestehens der Gesellschaft beförderten Passagiere von 1833 Köpfen einen enormen Fortschritt bedeutete. Den bei der Fairfield Shipbuilding Co. erbauten letztgenannten drei Schiffen liess der Lloyd deshalb 1887 die *Lahn* folgen, die mehrere Jahre hindurch der schnellste Dampfer der Gesellschaft blieb.

Im Frühjahr 1891 wurde, auf Anregung des Generalpostmeisters Stephan, für die Beförderung der Post zwischen Bremerhaven bzw. Hamburg einerseits und New York andererseits ein Seepostdienst auf den Schnelldampfern des Lloyd und der Hamburg-Amerika-Linie eingerichtet. Durch diese Massnahme ist es möglich geworden, dass, während bisher die Briefe nach Ankunft des Schiffes von den Postverwaltungen in New

York, Bremen oder Hamburg sortiert wurden, dieses Geschäft jetzt unterwegs in einem eigens eingerichteten Postbureau an Bord der Schiffe geschieht, sodass die Briefe nach Ankunft ohne weiteres an ihre Adressen befördert werden können.

Eine wesentliche Verbesserung seines Schiffsmaterials suchte der Lloyd dadurch zu erreichen, dass er anfangs der neunziger Jahre bei seinen Schiffen, anstatt, wie bisher, das Einschraubensystem, das Doppelschraubensystem anwandte. Die 1890 beim Stettiner „Vulkan" in Bau gegebenen Dampfer *Spree* und *Havel* der Gesellschaft waren die letzten Schnelldampfer, welche mit nur einer Schraube ausgerüstet wurden. Die mannigfachen Vorzüge des Doppelschraubensystems, auf die einzugehen den Rahmen dieses Aufsatzes überschreiten würde, sicherten demselben bald seine alleinige Verwendung bei grossen Passagierdampfern.

Neben der Einrichtung weiterer Dampferlinien, namentlich auch im fernen Osten, der Ausgestaltung des Frachtdampferdienstes usw. richtete der Lloyd doch sein Hauptaugenmerk auf die möglichst vollkommene Ausgestaltung des Schnelldampferverkehrs nach Amerika. Es geschah dies namentlich in bezug auf die Erhöhung der Fahrtgeschwindigkeit der Dampfer und Herabminderung ihrer Überfahrtszeiten. Bis zum Jahre 1897 hielten die beiden, 1893 in Dienst gestellten Schnelldampfer *Lucania* und *Campania* der Cunard-Linie den Ozean-Rekord. 1897 erschien der Schnelldampfer *Kaiser Wilhelm der Grosse* des Norddeutschen Lloyd auf dem Plan, der die Leistungen der beiden Cunarder überholte und einen neuen Geschwindigkeits-Rekord für Ozeandampfer aufstellte. Die Leistungen dieses Dampfers sind in Zeitschriften bereits genügend gewürdigt worden, als dass es noch nötig wäre, auf dieselben hier näher einzugehen. Ebenso sind die Schnelldampfer *Kronprinz Wilhelm* und *Kaiser Wilhelm II* bekannt, welche dem genannten Dampfer 1901 bezw. 1903 als neue Rekordbrecher der Gesellschaft folgten. Legte schon *Kronprinz Wilhelm* im Juni 1902 die Strecke New York-Plymouth mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 23,47 Knoten zurück, so erfüllte *Kaiser Wilhelm II* die auf ihn gesetzten Hoffnungen gleichfalls in vollstem Masse, indem er im Juni 1904 mit einer durchschnittlichen Fahrtgeschwindigkeit von 23,58 Knoten in der Stunde alle bisher aufgestellten Rekorde, auch den der *Deutschland* (23,51 Knoten) schlug. Mit seinem Schnelldampferbetrieb nimmt der Norddeutsche Lloyd unbestritten die erste Stelle im Personenverkehr zwischen Europa und Nordamerika ein. Und dass der Lloyd bestrebt ist, diesen Rang noch Möglichkeit zu behaupten, beweist die Tatsache, dass sich zur Zeit bereits wieder ein Schnelldampfer der Gesellschaft, *Kronprinzessin Cäcilie*, auf der Werft des „Vulkan" in Stettin im Bau befindet, der in Grösse und Bauart dem *Kaiser Wilhelm II.* entsprechen und im August dieses Jahres fertiggestellt sein wird. Dann wird der Schiffspark des Lloyd demselben die Unterhaltung eines regelmässigen wöchentlichen Schnelldampferdienstes mit etwa fünfeinhalbtägiger Reisedauer auf der Linie Bremen-New York gestatten, eine Leistung, die am besten den Fortschritt der Dampfschiffahrt im Rahmen dieser Gesellschaft illustriert.

Was die zur Aufrechterhaltung des gesamten Schiffsdienstes erforderlichen Anlagen betrifft, so war am 21. September 1899 dem Norddeutschen Lloyd seitens des bremischen Senates bereits ein neues, grosses Trockendock in Bremerhaven übergeben worden. Mit diesem imposanten Dock, das den Namen Kaiserdock erhielt, war die Ausgestaltung der Bremerhavener Hafenbauten, die Bremen im Interesse der durch den Lloyd mächtig zum Aufschwung gebrachten Schiffahrt auf Bremen mit 25 Millionen Mark Aufwand ausgeführt hatte, zum Abschluss gebracht.

Der Betrieb des Lloyd, in welchen diese neue Anlage einbezogen wurde, hat sich naturgemäss recht umfangreich gestaltet und ist heute auch ein recht mannigfaltiger zu nennen. Einige Angaben über den heutigen Stand desselben mögen den Beschluss dieses historischen Überblicks bilden. Neben einer umfangreichen Flussschiffahrt auf der Weser und in Ostasien betreibt danach die Gesellschaft gegenwärtig 34 Schiffahrtslinien. Bis Ende 1904 wurden auf den Schiffen des Norddeutschen Lloyd im ganzen 5 528 591 Personen befördert. Die Besatzung der Flotte beläuft sich auf über 10 000 Mann, von denen 6500 Personen auf die rein seemännische Schiffsbesatzung kommen, von der allein wieder 505 Kapitäne und Schiffsoffiziere und 522 Maschinisten sind. Das übrige Schiffspersonal, Ärzte, Zahlmeister, Köche, Stewards und dergleichen, ist noch über 3500 Personen stark. Das am Lande, in den Docks, Werkstätten, Lagern usw. beschäftigte Personal des Lloyd besteht einschliesslich der Direktion, aus 320 kaufmännischen Beamten und über 2000 technischen Angestellten, Ingenieuren und Werkstättenarbeitern; hierzu kommen noch 6000 Dockarbeiter, Küper und Stauer, die im Heimatshafen und den zahlreichen auswärtigen Häfen, für den Norddeutschen Lloyd tätig sind. Das ergibt eine Gesamtzahl der in den Betrieben dieses Riesenunternehmens beschäftigten Personen von reichlich 18 000 Köpfen. Zahlreich sind auch die in den Landbetrieben vorhandenen Kraft- und Arbeitsmaschinen, es werden gezählt 44 Kraftmaschinen mit 2173 indiz. PS, 14 Dynamos und 457 Arbeitsmaschinen. Der Norddeutsche Lloyd besitzt neben seinen Reparaturwerkstätten, Magazinen, Lagerschuppen und dergleichen eine eigene Maschinen- und Armaturenfabrik, die auch für fremde Rechnung arbeitet, ferner eine grosse Schleppversuchsstation; gleichfalls ist er an der Anlegung eines Kohlenbergwerkes beteiligt. Betrug doch z. B. der Gesamtverbrauch an Kohlen auf den Dampfern des Norddeutschen Lloyd im Jahre 1904 etwa 1 320 000 t im Werte von $21\frac{1}{2}$ Millionen Mark. Der Anschaffungswert der von der Gesellschaft in demselben Jahre verbrauchten Proviantartikel bezifferte sich auf 14 Millionen Mark; das sind Summen, welche auch dem Laien die wichtige nationalwirtschaftliche Bedeutung dieser Reederei vor Augen führen. Verschiedene grossartig ausgebildete und reich dotierte Wohlfahrtseinrichtungen lassen den sozialpolitischen und humanitären Geist in der Leitung des Unternehmens erkennen.

Dass ein solches Unternehmen, wie es der Norddeutsche Lloyd darstellt, all die vielen Fährlichkeiten und schweren Zeiten, die es in seiner fünfzigjährigen Entwickelung oftmals bedrohten, siegreich überstand und seinen einmal eingeschlagenen Weg zu stetiger Vervollkommnung zielbewusst verfolgte, hat es neben äusseren Verhältnissen hauptsächlich den Kräften zu verdanken, die im Laufe der Zeit an seiner Spitze standen. Was die Gesellschaft ihrem 1869 verstorbenen ersten Direktor Crüsemann bei seinem Ableben nachrief: „Die Blüte und das Gedeihen des Norddeutschen Lloyd war sein steter Gedanke, sein rastloses Streben, sein ganzer Ehrgeiz!" gilt auch von den übrigen Männern, welche seine Geschicke zu leiten hatten, so von dem eigentlichen Begründer H. H. Meier, Peters, Stockmeyer,

Lohmann u. a. Und auch der jetzige Leiter des Unternehmens, Generaldirektor Dr. Wiegand, geniesst weithin den Ruf eines tüchtigen, umsichtigen Mannes, wie eines solchen der Lloyd stets bedarf, will er die Stellung, die er am Abschluss des ersten Jahrhunderts der Dampfschiffahrt als zweitgrösste Schiffahrtsgesellschaft der Erde einnimmt, auch fernerhin behaupten.

Karl Radunz. [10431]

* * *

Die Kohlenproduktion der Welt betrug nach *Engineering and Mining Journal* 929,6 Millionen Tonnen im Jahre 1905 gegenüber 887,0 Millionen Tonnen im Jahre 1904. Von dieser Produktion entfallen allein 352,7 Millionen Tonnen auf die Vereinigten Staaten; England ist mit 239,9 Millionen Tonnen, Deutschland (einschliesslich Braunkohle) mit 173,7 Millionen Tonnen beteiligt. Die stärkste Produktionssteigerung gegen das Vorjahr ist in den Vereinigten Staaten zu verzeichnen, die 34,4 Millionen Tonnen mehr produzierten. Die deutsche Produktion stieg um 4,2, die englische um 3,7 Millionen Tonnen. In Russland ging die Produktion um 2,2, in Belgien um 1,5 Millionen Tonnen zurück. Kleine Rückgänge zeigen sich noch in Neuseeland, Neu-Südwales und Italien. O. B. [10390]

* * *

Die Temperaturen verschiedener Flammen sind von einer Reihe von Forschern bestimmt worden, doch weichen die einzelnen Angaben häufig stark voneinander ab. Nach neueren Arbeiten von Prof. Féry ergeben sich mit ziemlicher Sicherheit die nachstehenden Maxima der Flammentemperaturen:

Bunsen-Brenner	1871° C
Azetylen-Flamme	2548° C
Spiritus-Flamme	1705° C
Denayrouze-Brenner (halb Spiritus und halb Petroleum)	2053° C
Wasserstoff-Flamme (frei an der Luft)	1900° C
Gasflamme mit Sauerstoffzuführung	2200° C
Flamme eines Gemisches von Wasserstoff und Sauerstoff	2420° C

(Cosmos). O. B. [10384]

* * *

Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte der Rhône wird durch den Ingenieur Mahl befürwortet. Durch eine grosse Talsperre soll das Wasser des Flusses bei Grésin, nicht weit vom Rhônefall bei Bellegarde, aufgestaut werden. In einem in der Ebene von Collonges zu errichtenden Becken von 2 000 000 cbm Fassungsraum soll das Wasser gesammelt und dann dem Flussbett bei Monthou durch einen Doppelkanal von 4,5 km Länge wieder zugeführt werden. Das sich ergebende Gefälle würde etwa 65 m betragen. Nach den Berechnungen Mahls würden sich auf diese Weise etwa 100 000 PS gewinnen lassen, die als Gleichstrom mit einer Spannung von 65 000 Volt nach Paris geleitet werden sollen. O. B. [10373]

* * *

Der Einfluss der Wälder auf die Hagelbildung. Während der Waldreichtum eines Landes einen fördernden Einfluss auf die Regenmenge ausübt, wirkt die Ausdehnung der Wälder auf die Hagelbildung hemmend ein. Schon in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts stellte man in der Schweiz fest, dass in den waldreichen Kantonen Hagelfälle gar nicht oder doch nur in sehr abgeschwächtem Masse vorkamen, während sie sich nach umfangreichen Abholzungen in ganz erheblichem Masse und teilweise in solchem Umfange und mit derartiger Heftigkeit einstellten, dass sie grossen Schaden anrichteten und man sich genötigt sah, die entwaldeten Gegenden wieder aufzuforsten. Der Erfolg war geradezu überraschend; denn die Hagelfälle nahmen von Jahr zu Jahr in dem Masse an Häufigkeit und Heftigkeit ab, als der Wald im Wachstum fortschritt, um schliesslich ganz aufzuhören. Neuerdings kennt man auch aus Deutschland derart charakteristische Beeinflussungen der Hagelbildung durch Wälder. Zwischen Marburg und Giessen waren von altersher die Höhen und Schluchten an der Lahn mit dichten Wäldern bestanden, und von Hagelfällen hatte man seit Menschengedenken in diesen Gegenden nichts gehört. Das änderte sich aber, als vor einigen Jahren in der Gemeinde Hattenhausen ein nur 700 m langer und 200 m breiter Streifen Waldes niedergelegt und urbar gemacht wurde, wodurch die nördlich und südlich vom Walde belegenen Felder miteinander in Verbindung gesetzt wurden. Die meist von Süden kommenden hagelführenden Gewitterwolken nahmen nunmehr regelmässig ihren Weg über diesen Streifen Neuland und richteten die ärgsten Verwüstungen an. — Am 2. August 1891 durchzog ein furchtbares Unwetter vom Elsass her die oberrheinische Tiefebene, die Wetterau, Hessen und den Regierungsbezirk Kassel, um erst im südlichen Hannover zu enden. Von den Wirkungen des Wirbelsturmes abgesehen, hatte der Hagelschlag besonders verheerend gewirkt, und zwar hatten die in der Nähe grösserer Waldbestände liegenden Äcker — auch wenn sie in der Zugstrasse des Unwetters lagen — viel weniger gelitten, als die vom Walde entblössten oder ihm ferner liegenden Kulturflächen. Diese Erscheinung wiederholte sich auf der ganzen Strecke; nirgends hatte der Wald selbst gelitten. Nach Forstmeister Röhrig, der den Fall eingehend studiert hat, ist das verschiedene Verhalten auf die ungleiche elektrische Spannung zurückzuführen, welche die Erdoberfläche auf bewaldeten bzw. waldfreien Gebieten notwendigerweise zeigen muss. Für die Praxis ergibt sich hieraus die Bedeutung der Aufforstung aller Ödländereien. tz. [10329]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Bäderbuch, Deutsches. Bearbeitet unter Mitwirkung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. Mit 13 Tafeln graphischer Darstellungen von Quellenanalysen, einer Übersichtskarte und der Hellmannschen Regenkarte. 4°. (CIV, 535 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis geb. 15 M.

Gartenschläger, Dr. Fritz. *Die wirtschaftliche Hausfrau.* Ein häuslicher Ratgeber. Fünfte Auflage. 8°. (302 S.) Elberfeld, Selbstverlag. Preis geb. 2,50 M.

Weber, Max Maria von. *Aus der Welt der Arbeit.* Gesammelte Schriften. Herausgegeben von Maria von Wildenbruch, geb. von Weber. Mit einem Bildnisse Webers. 8°. (XLV, 491 S.) Berlin, G. Grotesche Verlagsbuchhandlung. Preis 17 M.